

⑫ 特許公報(B2)

昭61-31587

⑤ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公告 昭和61年(1986)7月21日

H 01 J 31/12

B-6722-5C

発明の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 画像表示装置

⑯ 特 願 昭52-114295

⑰ 公 開 昭54-47472

⑱ 出 願 昭52(1977)9月21日

⑲ 昭54(1979)4月14日

⑳ 発 明 者 渡 辺 正 則 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
㉑ 発 明 者 野 々 村 欽 造 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
㉒ 出 願 人 松下電器産業株式会社 門真市大字門真1006番地
㉓ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名
審 査 官 島 野 栄 二

1

2

⑳ 特許請求の範囲

- 1 実質的に平面な電子源と、前記電子源から電子ビームを取り出す手段と、取り出された電子ビームの選択的通過を制御する制御手段と、電子ビームを集束する集束手段と、電子ビームを加速する加速手段と、電子ビームの衝突によつて発光する発光体とも具備し、前記集束手段を電子ビーム入射側が広い錐体状の貫通孔を有する電極板にて構成してなる画像表示装置。
- 2 制御手段と集束手段との間に偏向手段を設けてなる特許請求の範囲第1項に記載の画像表示装置。
- 3 集束手段を構成する電極板の表面が二次電子放出係数が1より大きい二次電子放出材料で被覆されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項に記載の画像表示装置。
- 4 二次電子放出材料や、銀-マグネシウム合金、ベリリウム-マグネシウム合金、銅-ベリリウム合金の群から選ばれる一種の合金であることを特徴とする特許請求の範囲第3項に記載の画像表示装置。
- 5 二次電子放出材料がアルミニウムと酸化アルミニウムの複合材料であることを特徴とする特許請求の範囲第3項に記載の画像表示装置。
- 6 二次電子放出材料がアルカリ金属のハロゲン化物であることを特徴とする特許請求の範囲第3項に記載の画像表示装置。
- 7 二次電子放出材料がアルカリ土類金属の酸化

物またはハロゲン化物であることを特徴とする特許請求の範囲第3項に記載の画像表示装置。

8 二次電子放出材料が銀-酸化セシウム-セシウム、銀-酸化ルビジウム、セシウム-アンチモンから選ばれる一種の材料であることを特徴とする特許請求の範囲第3項に記載の画像表示装置。
発明の詳細な説明

本発明は平面状電子源から取り出された電子ビームを発光体に衝突させて画像表示を行う平板状の画像表示装置に関し、特に集中電極極を通過する電子ビーム電流を増加して高輝度の画像が得られる画像表示装置を提供しようとするものである。

従来、平板状電子源から放出される電子ビームを一对のマトリックス型電子ビーム制御電極によつて制御し、文字または画像を表示する平板状表示装置を構成する試みがなされている。第1図にこの種の表示装置の要部構成図の一例を示す。この第1図において、1は平板状電子源であつて熱陰極、電界放出冷陰極などが使用される。2は多数の貫通孔6を穿設した格子状電極板で、陰極1に対して正の電圧が印加され、電子ビームを取り出す。電子ビームの一部は格子状電極板2の貫通孔6を通過し、電子ビーム制御電極板3の表示に達する。制御電極板3および4には多数の貫通孔6aおよび6bが縦横に規則正しく穿設されており、各行、列毎に短冊材電極7および8が設けられていて、お互に直交するように適当な間隔を保

3.

4

つて、かつ直交する各交点において両制御電極板 3, 4 に設けられた貫通孔 6 a, 6 b が一致するように配置されている。電子ビーム制御電極板 3 の表面に達した電子ビームは各短冊状電極板 7 に印加される信号電圧に対応して変調され、貫通孔 6 a を通過し、電子ビーム制御電極板 4 の表面に達する。電子ビームは制御電極板 4 においても前記制御電極板 3 と同様なメカニズムによつて変調され貫通孔 6 b を通過する。貫通孔 6 b を通過した電子ビームは加速電極板 9 に印加された正の高電圧によつて加速され、加速電極板 9 の表面に塗着された螢光体膜 10 に衝突して発光せしめる。なお 11 はガラス板である。以上が従来の画像表示装置の概略であるが、一般に電子ビーム制御電極板 4 と加速電極板 9 の間に、電子ビームを集束またはコリメートし、かつ、加速電極板 9 に印加される高電圧によつて短冊状電極 8 の電位が影響を受けないように電極板が挿入される。

このように構成した表示装置において、電子ビーム制御電極板 3 および 4 の各短冊状電極 7, 8 に信号電圧を順次印加すると文字または画像を表示することができる。

このような画族表示装置の輝度は各画素に対応する制御電極板 3, 4 の貫通孔 6 a, 6 b を通過する電子ビーム電流および電子ビームのエネルギーによつて決まる。然るに制御電極板 3, 4 の貫通孔 6 a, 6 b の有効面積比（全貫通孔の面積を表示面積で除した値）は一般に 20~25% であつて、陰極から放出された電子の 20~25% しか有効に利用できない。特に、解像度のよい画像を得るために、制御電極に設けられる貫通孔の密度を大きくすると更に、有効面積比は小さくなり、明るい画像を得ることができない欠点がある。

本発明は制御手段によつて制御された電子ビームを、制御手段と加速手段の中間に設けられる電子ビーム集束電極の形状を特定し、集束電極の表面の材質を二次電子放出係数の大きな材料で被覆することによつて、電子ビーム電流を増倍し、所期の目的を達成しようとするものである。以下に本発明の実施例について説明する。

第 2 図は本発明の一実施例を示す画像表示装置の斜視図である。この第 2 図において、第 1 図と同一構成物に対して同一番号が付してある。12 は制御電極板 4 と加速電極板 9 との間に配設され

た集束電極であり、制御電極板 4 の貫通孔 6 b に対応して規則正しく、電子ビーム入射側が広い錘体状、例えば円錐台状の貫通孔 13 が設けられている。この集束電極 12 の水平断面図を第 3 図に示す。制御電極板 4 の貫通孔 6 b を通過した電子ビーム 14 の一部は集束電極 12 に衝突することなく貫通孔 13 を通過し、加速電極板 9 によつて加速される。また、電子ビーム 14 の他の一部は集束電極 12 に衝突し、集束電極 12 表面の 2 次電子放出係数に応じて 2 次電子 14 e が放出され、加速電極板 9 によつて加速される。なお、放出される 2 次電子 14 e は、当初拡散する方向に放出されても、集束電極 12 と加速電極 9 との間の電界により強力により強力に引かれて、すぐに集束され、螢光体 10 に入射する電子ビームに寄与する。この 2 次電子 14 e の放出量は集束電極 12 表面の材料等によつて異なるとともに電子ビーム 14 の入射角によつて変化する。一般に、電子ビームの入射角を θ とすると、2 次電子放出量は $\cos \theta$ の逆数に比例することが知られている。従つて、集束電極 12 の貫通孔 13 の形状が円錐台状であるので電子ビーム 14 の入射角が大きくなり、実質的に 2 次電子放出係数が 2~3 倍大きくなる。なお、第 2 図及び第 3 図においては説明の便宜上、集束電極 12 の貫通孔 13 を誇張して示したが、実際には従来技術の説明において記載した集束用の電極と同様の寸法である。すなわち、従来のいわゆるメツシユ状電極のように、制御電極板 4 の貫通孔 6 b よりもはるかに小さいピッチのものである。また、その孔径については特に限定されるものではなく、仕様に依つて適当に設定することができる。

また、さらに集束電極 12 表面を 5 次電子放出係数の大きい材料で被覆することによつて更に集束電極 12 を通過する電子ビーム電流が大きくなる。

2 次電子放出係数の大きい材料を表に示す。

5

6

表

被覆材料	2次電子放出係数	被覆材料	2次電子放出係数
ガラス		アルカリ土類化合物	
バイレックス	2.3	CaF ₂	3.2
ソーダ	2.1	BaF ₂	4.5
石英	2.1~2.9	BeO	3.4
グラウンド	3.1	MgO	2.4
ハロゲン化アルカリ		CaO	2.2
LiF	5.6	BaO	2.3
NaF	5.7	絶縁物	
NaCl	6.8	Al ₂ O ₃	1.5~4.8
KCl	7.5	マイカ	2.4
RbCl	5.8		
NaBr	6.2		
NaI	5.5		

上表以外の被覆材料としてはAg-Ag合金、Be-Mg合金、Cu-Be合金等がある。これらの合金は適当な温度と雰囲気において熱処理されると入射電子エネルギー200eVにおいて2次電子放出係数が4~10と大きく、好ましい。なお、Cu-Be合金は2次電子放出係数がやや小さいが2次電子放出面が極めて安定である。またAg-Cs-O、Ag-RbO-Rb、Cs-Sbなどアルカリ金属による表面処理が施されたものは、製造上やや困難な点もあるが2次電子放出係数が特に大きい。さらにBe、Mg、Ca、Baなどのアルカリ土類金属は表面を単分子層程度酸化されると、金属表面より2~3倍程度2次放出係数が大きくなる。またAlの表面に酸化層を設けたものも安定で、かつ2次電子放出係数が大きい。実験結果によれば集束電極12にAlを1000Å~2000Åの厚さに真空蒸着し、大気中45°Cで熱処理されたものは1次電子のエネルギー200eVのとき、2次電子放出係数は2~2.5であつて、集束電極の貫通孔の有効面積比が1/2のとき貫通孔をそのまま通過する電子ビーム電流の3~4倍の電子ビーム電流を得ることができる。

次に本発明の一実施例について述べる。電子ビ

ーム制御電極6a、6bを1mmピッチに配列し、集束電極の孔ピッチを0.1mmとした。集束電極12は厚さ30μmのSUS-304であつて、孔形状は電子ビームの入射側70μm径、出口側30μm径の錐体状とした。電極表面にAlを約1000Å蒸着し、大気中で450°Cに加熱し、表面にAl₂O₃膜を形成した。

また、制御電極4と前記集束電極の間に1mmピッチの偏向電極板を配置した。制御電極に設けた孔径は0.4mmである。前記偏向電極板および前記集束電極板に適當の電圧を印加すると集束電極板上に直径0.2mmの電子ビームスポット（ビーム径は制御電極、偏向電極、集束電極に印加する電圧および各電極間距離によつて決まる）を得た。ビーム電流Iは入射ビーム電流をI₀とするとき次式で表わされる。

$$I = \frac{(r_1^2 - r_0^2) \times \gamma + r_0^2}{r^2} I_0$$

ここで、rは錐体形状でない従来の孔の直径、r₁は電子ビームの入射側の孔径r₀は出口側の孔径、γは2次電子放出係数である。錐体形状でない従来の孔径を50μm、γ=2とすると、I=3.56I₀となり3.56倍に増加することがわかる。実験結果は約3倍であつた。前述の如く、電子ビーム制御電極と集束電極とは孔ピッチおよび位置関係、任意に設定されており、電子ビームの偏向によつて、ビームの集束電極板上での位置は任意の位置であつてもよい。

なお、電子ビームの衝突によつて発光せしめられる螢光体10の発光に寄与する面積は、集束電極が設けられることによつて小さくなるが、制御電極板4と集束電極12との間に偏向電極を設けると、電子ビームは偏向されるので、電子ビームが衝突する螢光体10の発光に寄与する面積が大きくなり、従つて解像度が向上する。すなわち、前述のとおり集束電極12の貫通孔13のピッチは制御電極板4の貫通孔6bのピッチより小さいので、制御電極板4と集束電極12の間での偏向が上述のとおり有効に作用するものである。

以上の説明から明らかなように本発明の画像表示装置は集束電極に設けられた貫通孔が電子ビーム入射側に広い錐体状であるので電子ビームの衝突による2次電子放出量が大きく、電子ビーム電流が大きくなり、高輝度の画像が得られる。

7

8

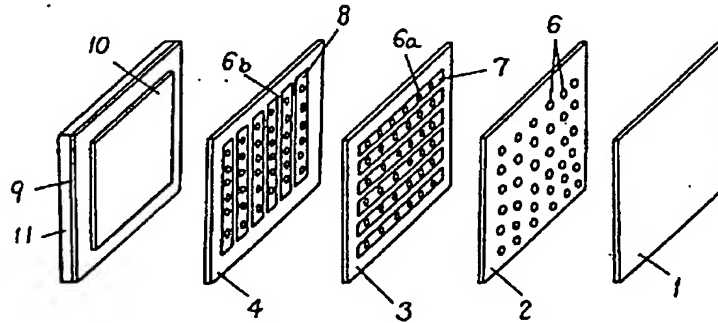
図面の簡単な説明

第1図は従来の画像表示装置の構成図、第2図は本発明の一実施例を示す画像表示装置の構成図、第3図は同画像表示装置の要部断面図であ

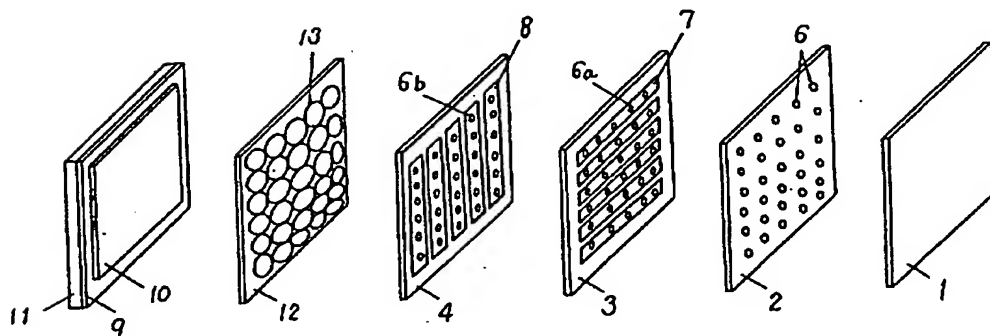
る。

1……電子源、2……格子状電極板、3, 4……制御電極板、12……集束電極、13……貫通孔、14……電子ビーム。

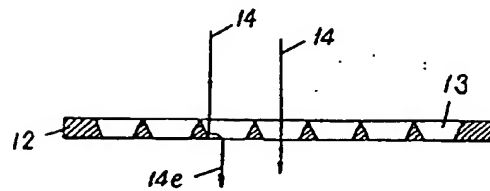
第1図



第2図



第3図



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-326306

(43) 公開日 平成7年(1995)12月12日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J	29/86	Z		
	31/12	B		
	31/15	Z		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-119857

(22) 出願日 平成6年(1994)6月1日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 東 尚史

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 多川 昌宏

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

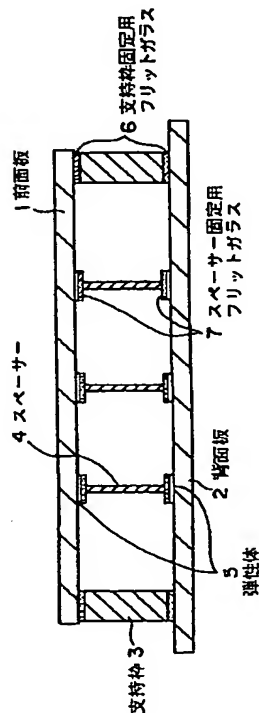
(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【目的】 画像形成装置の破損防止、すなわち安全性と歩留りの向上を図る。

【構成】 前面板1と背面板2の間には、弾性体5の位置でスペーサー固定用フリットガラス7を介して大気圧支持部材としてのスペーサー4が配設され、かつ、背面板2および前面板1の周縁にて支持枠固定用フリットガラス6を介して支持枠3が配設されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子放出素子群を搭載した背面板と、該背面板と対向して配置されると共に前記電子放出素子群から放出される電子線の照射により画像が形成される画像形成部材を搭載した前面板と、前記前面板と前記背面板の間に配置されたスペーサーとを少なくとも有し、前記前面板、前記背面板をフリットガラスにより互いに接合して気密構造にされた画像形成装置において、前記スペーサーと前記前面板、および前記スペーサーと前記背面板の間に弾性体が配置されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記弾性体としては、前記スペーサーのヤング率よりも低ヤング率のものをを用いることを特徴とする、請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記気密接合した容器内が真空であることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記スペーサーを前記前面板と前記背面板の大気圧支持部材として用いることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記スペーサーを前記前面板と前記背面板の間隔設定部材として用いることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記電子放出素子として表面伝導型電子放出素子を用いることを特徴とする、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 本発明は、電子源を応用して画像を形成する薄型の画像形成装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 従来、電子放出素子として熱電子源と冷陰極電子源の 2 種類が知られている。このうち冷陰極電子源には電界放出型（以下、「F E 型」と略す）、金属／絶縁層／金属型（以下、「M I M 型」と略す）や表面伝導型電子放出素子等がある。F E 型の例としては、W. P. Dyke & W. W. Dolan, "Field emission", Advance in Electron Physics, 8, 89 (1956) や C. A. Spindt, "Physical properties of thin-film field emission cathodes with molybdenum cones", J. Appl. Phys., 47, 5248 (1976) 等が知られている。

【 0 0 0 3 】 M I M 型の例としては、C. A. Mead, "The tunnel-emission amplifier", J. Appl. Phys., 32, 646 (1961) 等が知られている。

【 0 0 0 4 】 表面伝導型電子放出素子の例としては、E. I. Elinson, Radio Eng. Electron Phys., 10, 1290 (1965) 等がある。

【 0 0 0 5 】 表面伝導型電子放出素子は基板上に形成された小面積の薄膜に、膜面に平行に電流を流すことにより、電子放出が生じる現象を利用するものである。

【 0 0 0 6 】 この S C E としては、前記エリンソン等による S n O₂ 薄膜を用いたもの、A u 薄膜によるもの

[G. Dillmer: "Thin Solid Films", 9, 317, (1972)]、I n₂ O₃ / S n O₂ 薄膜によるもの [M. Hartwell and C. G. Fonstad: "IEEE Trans. ED Conf.", 519, (1975)]、カーボン薄膜によるもの [荒木 久: "真空", 第 2 6 巻, 第 1 号, 2 2 頁 (1 9 8 3 年)] 等が報告されている。

【 0 0 0 7 】 上述したような電子放出素子は 1 0⁻⁶ T o r r 程度以上の真空中で動作させていることから、前記電子放出素子を用いて画像形成装置を形成する場合、耐大気圧構造が必要になる。特に大面積の背面板および前面板を用いて大気圧支持を行う平面型画像形成装置の場合、各板厚が非常に厚くなってしまうので、重量、コストなどの面で実現性が乏しくなる。この問題を回避するために、スペーサーを前面板と背面板との間に配置して、大気圧支持部材とすることで、画像形成装置の軽量化を図っている。

【 0 0 0 8 】 従来、前面板とスペーサー、および背面板とスペーサーは、例えばフリットガラスにて固定され、前面板と、背面板と、これらの間に配置される支持枠とによって真空容器を形成していた。

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前面板とスペーサー、および背面板とスペーサーを、フリットガラスで固定し、容器内を真空にすると、スペーサーに大気圧支持される前面板表面および背面板表面に応力集中が生じて、そこから前面板および背面板が破損することがあった。

【 0 0 1 0 】 本発明は、上記従来技術の実情に鑑みてなされたものであって、画像形成装置の破損防止、すなわち安全性と歩留りの向上を図った画像形成装置を提供することを目的としている。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するための本発明は、電子放出素子群を搭載した背面板と、該背面板と対向して配置されると共に前記電子放出素子群から放出される電子線の照射により画像が形成される画像形成部材を搭載した前面板と、前記前面板と前記背面板の間に配置されたスペーサーとを少なくとも有し、前記前面板、前記背面板をフリットガラスにより互いに接合して気密構造にされた画像形成装置において、前記スペーサーと前記前面板、および前記スペーサーと前記背面板の間に弾性体が配置されていることを特徴とし、前記弾性体としては、前記スペーサーのヤング率よりも低ヤング率のものをを用いることを特徴とするものである。

【 0 0 1 2 】 また、上記画像形成装置において、前記気密接合した容器内が真空であることを特徴とするものや、前記スペーサーを前記前面板と前記背面板の大気圧支持部材として用いることを特徴とするものや、前記スペーサーを前記前面板と前記背面板の間隔設定部材とし

て用いることを特徴とするものや、前記電子放出素子として表面伝導型電子放出素子を用いることを特徴とするものも本発明に属する。

【 0 0 1 3 】

【作用】上記のとおりに構成された本発明では、前面板、背面板およびスペーサー同士を気密接合して容器構造とした画像形成装置の内部を真空にすると、背面板と前面板には大気圧が加わり、背面板表面および前面板表面にスペーサーを支点とする引張応力が作用するが、スペーサーと背面板、およびスペーサーと前面板の間に弾性体を配置することにより、真空排気時に前面板および背面板が沈み込むため、スペーサー上の前面板表面および背面板表面に作用する引張応力値が減少する。

【 0 0 1 4 】 このため、真空排気時の前面板および背面板の破損を防止することが可能となり、安全性および歩留りが向上する。

【 0 0 1 5 】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【 0 0 1 6 】（第 1 の実施例）図 1 は、本発明の画像形成装置の第 1 の実施例を示す断面図である。

【 0 0 1 7 】本実施例の画像形成装置は、図 1 に示すように、電子放出素子群（不図示）を搭載した背面板 2 と、背面板 2 と対向して配置されると共に電子放出素子群（不図示）から放出される電子線の照射により画像が形成される画像形成部材（不図示）を搭載した前面板 1 と、背面板 2 と前面板 1 の間にあって背面板 2 および前面板 1 の周縁を支持する支持枠 3 と、前面板 1 と背面板 2 の間に支柱として配置されるスペーサー 4 とを少なくとも備えている。

【 0 0 1 8 】ここで、前面板 1 および背面板 2 上には、後述するスペーサーが配置される位置を考慮して、弾性体 5 が予め設置されており、前面板 1 と背面板 2 の間には、弾性体 5 の位置でスペーサー固定用フリットガラス 7 を介して大気圧支持部材としてのスペーサー 4 が配設され、かつ、背面板 2 および前面板 1 の周縁にて支持枠固定用フリットガラス 6 を介して支持枠 3 が配設されている。

【 0 0 1 9 】そして、前面板 1、背面板 2、支持枠 3 およびスペーサー 4 同士が接合されることで、本実施例の画像形成装置は気密容器となっている。

【 0 0 2 0 】なお、弾性体 5 としては、スペーサー 4 のヤング率よりも小さいヤング率を有するものを用いている。また、スペーサー 4 の形状、個数、配置などは特に限定されるものではない。さらに、スペーサー 4 は、大気圧支持部材の他に、前面板 1 と背面板 2 との間隔設定部材として用いられる。

【 0 0 2 1 】上記のように気密接合した容器内を真空にすると、背面板 2 と前面板 1 には大気圧が加わり、背面板 2 表面および前面板 1 表面にスペーサー 4 を支点とす

る引張応力が作用するが、スペーサー 4 と背面板 2、およびスペーサー 4 と前面板 1 の間に弾性体 5 を配置することによって、真空時に前面板 1 および背面板 2 が沈み込むため、スペーサー 4 上の前面板 1 表面および背面板 2 表面に作用する引張応力値を減少させることができる。

【 0 0 2 2 】その際の応力値を図 2 に示す。この図は、スペーサー 4 に大気圧支持される平面板表面に作用する応力値と気密接合した容器内外の圧力差との関係を示している。

【 0 0 2 3 】図 2 に示すとおり、弾性体がある場合には圧力差が小さい時に応力値が負となる、すなわち圧縮応力が作用するため、真空排気時の引張応力値を減少させることができる。

【 0 0 2 4 】次に、本実施例の画像形成装置の製造方法について説明する。

【 0 0 2 5 】本実施例においては、前面板 1、背面板 2、支持枠 3 は青板ガラスを切削加工したものを用いた。また、スペーサー 4 は青板ガラスを研磨することにより作製した。弾性体 5 は前記スペーサーのヤング率よりも低いヤング率のものを使用し、具体的には A g を主成分とするペースト状の材料を塗布・焼成し、弾性体として使用した。また、表面伝導型電子放出素子を背面板 2 上に作製した。

【 0 0 2 6 】このような前面板 1、背面板 2、支持枠 3 およびスペーサー 4 を用い、先ず、前面板 1 上に画像形成部材（不図示）を搭載し、後工程で前面板 1 と背面板 2 の間に配置されるスペーサー 4 の位置を考慮して弾性体 5 を予め設置した。そして、この前面板 1 上支持枠固定用フリットガラス 6 をディスペンサーで塗布し、仮焼成を行った。その後、支持枠 3 を前面板 2 上に位置合わせした後、本焼成した。

【 0 0 2 7 】次に、背面板 2 上に表面伝導型電子放出素子（不図示）を形成し、後工程で前面板 1 と背面板 2 の間に配置されるスペーサー 4 の位置を考慮して弾性体 5 を予め設置した。そして、この背面板 2 上に、支持枠固定用フリットガラス 6 をディスペンサーで塗布し、仮焼成を行った。

【 0 0 2 8 】その後、上記の前面板 1 および背面板 2 のスペーサー設置位置にスペーサー固定用フリットガラス 7 を塗布した後、前面板 1 上にスペーサー 4 を搭載して、焼成、固定した。最後に、上記の前面板 1 と背面板 2 を位置合わせした後、焼成し、固定した。

【 0 0 2 9 】組立工程終了後、上記工程で作製された容器内を真空状態にするために、支持枠に設けられた排気管（不図示）を通じて容器内を真空に引き、その後、排気管を封止した。

【 0 0 3 0 】その結果、弾性体 5 を用いることによって、スペーサー 4 に大気圧支持される前面板 1 表面および背面板 2 表面に作用する引張り応力値を 1 0 % 程度減

少させることができ、前面板1および背面板2の破損防止が可能となった。

【0031】(第2の実施例)図3は、本発明の画像形成装置の第2の実施例を示す断面図である。

【0032】本実施例の画像形成装置は、図3に示すように、電子放出素子群(不図示)を搭載した背面板12と、背面板12と対向して配置されると共に電子放出素子群(不図示)から放出される電子線の照射により画像が形成される画像形成部材(不図示)を搭載した前面板11と、背面板12と前面板11の間にあって背面板12および前面板11の周縁を支持する支持枠13と、前面板11と背面板12の間に支柱として配置されるスペーサー14とを少なくとも備えている。

【0033】ここで、前面板11および背面板12上には、後述するスペーサーが配置される位置を考慮して、弾性体15が予め設置されており、前面板11と背面板12の間には、弾性体15の位置で大気圧支持部材としてのスペーサー14が配設され、かつ、背面板2および前面板1の周縁にて支持枠固定用フリットガラス16を介して支持枠3が配設されている。

【0034】そして、前面板11、背面板12、支持枠13およびスペーサー14同士が接合されることで、本実施例の画像形成装置は気密容器となっている。

【0035】なお、スペーサー4の形状、個数、配置などは特に限定されるものではない。さらに、スペーサー4は、大気圧支持部材の他に、前面板1と背面板2との間隔設定部材として用いられる。

【0036】本実施例においては前面板11、背面板12、支持枠13は青板ガラスを切削加工したものを用いている。また、スペーサー14は青板ガラスを研磨することにより作製した。弾性体15としてはスペーサー14のヤング率よりも低いヤング率の無機接着剤(本実施例では東亜合成化学社製アロンセラムック)を用いた。

【0037】そして、第1の実施例と同様の方法により画像形成装置を作製した。

【0038】組立工程終了後、上記工程で作製された容器内を真空状態にするために、支持枠に設けられた(図示せず)排気管を介して容器内を真空に引き、その後、排気管を封止した。

【0039】その結果、弾性体15を設置することによって、スペーサー14が大気圧支持される前面板11表面および背面板12表面に作用する引張応力値を10%程度減少させることができ、前面板11および背面板12の破損防止が可能となった。

【0040】上述した第1および第2の実施例における電子放出素子としては、従来技術の説明で述べた冷陰極電子源を用いることができる。冷陰極電子源のうち例として表面伝導型電子放出素子を挙げてその構成を簡単に説明する。図4は、表面伝導型電子放出素子の基本的な構成の一例を示すものであり、(a)はその平面図、

(b)は縦断面図である。

【0041】表面伝導型電子放出素子は図4に示すように、絶縁性基板21を備えており、絶縁性基板21上には、素子電極25、26が一定間隔L1でそれぞれ配置されている。この絶縁性基板上21の各素子電極25、26の間には、薄膜導電体24が形成されている。薄膜導電体24には、電子を放出する電子放出部23が薄膜導電体24に通電加熱を施すことにより形成されている(特開平2-56822号公報、特開平4-28139号公報参照)。

【0042】電子放出部23としては粒径が数十オングストローム程度の導電性微粒子からなり、電子放出部23以外の薄膜24は微粒子膜からなる。

【0043】なおここで述べる微粒子膜とは、複数の微粒子が集合した膜であり、その微細構造として、微粒子が個々に分散配置した状態のみならず、微粒子が互いに隣接、あるいは重なり合った状態(島状も含む)の膜をさす。

【0044】またこれとは別に薄膜24には、導電性微粒子が分散されたカーボン薄膜等の場合がある。

【0045】薄膜導電体24の具体例を挙げるならば、Pb、Ru、Ag、Ti、In、Cu、Cr、Fe、Zn、Sn、Ta、W、Pbなどの金属、PbO、SnO₂、In₂O₃、PbO、Sb₂O₃などの酸化物、HfB₂、ZrB₂、LaB₆、CeB₆、YB₄、Gd₄B₄などの硼化物、TiC、ZrC、HfC、TaC、SiC、WCなどの炭化物、TiN、ZrN、HfNなどの窒化物、Si、Geなどの半導体、カーボン、AgMg、NiCuなどである。

【0046】そして、薄膜導電体24は、真空蒸着法、スパッタ法、化学的気相堆積法、分散塗布法、ディッピング法、スピナー法などによって形成される。

【0047】この表面伝導型電子放出素子の製造方法の一例について説明すると、図4において、まず、絶縁性基板21として青板ガラスを用い、絶縁性基板21上にNiを用いて素子電極25、26を形成した。この時、素子電極間隔L1を3μm、素子電極幅W1を500μm、素子電極の厚さdを1000Åとした。

【0048】次に、素子電極上を含む所望の位置に有機パラジウム(ccp-4230:奥野製薬株式会社製)含有溶液を塗布した後、300℃で10分間の加熱処理をして、酸化パラジウム(PdO)微粒子(平均粒径:70Å)からなる薄膜導電体24を形成した。この時、薄膜導電体24の幅W2は300μmとした。

【0049】なお本発明は、このような表面伝導型電子放出素子に限らず、従来技術の説明で述べたようなF E型、MIM型等を用いても良い。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、スペーサーと背面板、およびスペーサーと前面板の間に弾性体を

配置した構成であるので、スペーサー上の前面板表面および背面板表面に作用する引張応力値を減少させ、前面板および背面板の破損を防止することができる。

【0051】したがって、画像形成装置の安全性が増すと共に、歩留りが向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置の第1の実施例を示す断面図である。

【図2】スペーサーに大気圧支持される平面板表面に作用する応力値と気密接合した容器内外の圧力差との関係を示した図である。

【図3】本発明の画像形成装置の第2の実施例を示す断面図である。

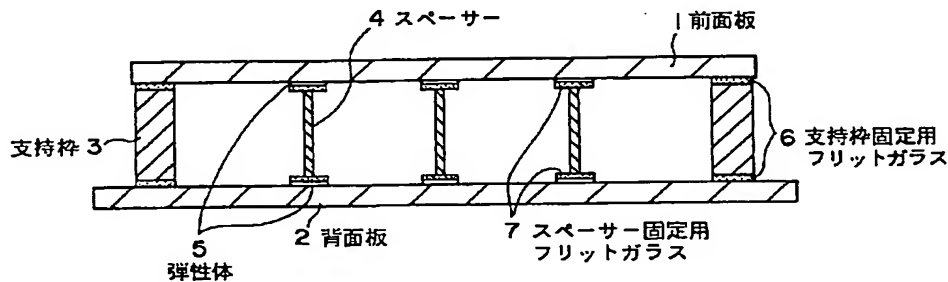
【図4】表面伝導型電子放出素子の基本的な構成の一例

を示すものであり、(a)はその平面図、(b)は縦断面図である。

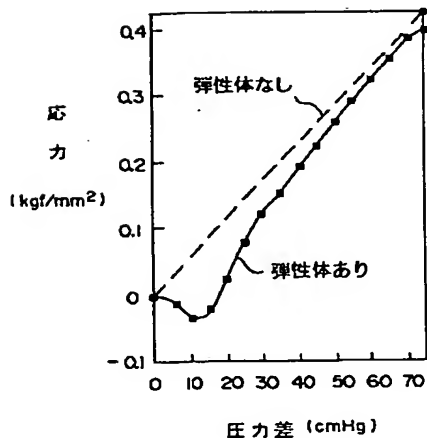
【符号の説明】

- | | |
|--------|-----------------|
| 1, 11 | 前面板 |
| 2, 12 | 背面板 |
| 3, 13 | 支持枠 |
| 4, 14 | スペーサー |
| 5, 15 | 弾性体 |
| 6, 16 | 支持枠固定用フリットガラス |
| 7 | スペーサー固定用フリットガラス |
| 21 | 絶縁性基板 |
| 23 | 電子放出部 |
| 24 | 薄膜導電体 |
| 25, 26 | 素子電極 |

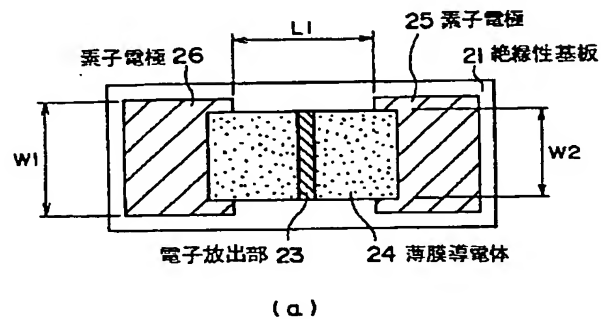
【図1】



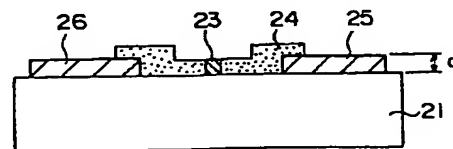
【図2】



【図4】



(a)



(b)

【図 3】

